

Trøndelag fylkeskommune
Trööndelagen fylhkentjielte

Fv. 714 Fröya- og Hitratunnelen - rehabilitering

Fröyatunnelen

Kildekartlegging av sink i tunnelvann



Dok. nr. Y-02-02

2	26.10.2022	Kap. 6.2: ref. til M-1288/2019	SRS	MKv	KGH	VWL
1	07.06.2022	Med konklusjon	SRS	GEB	KGH	VWL
0	20.04.2022	Til TRFK	SRS	GEB	KGH	VWL
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utfört	Kontrollert	Fagansvarlig	Oppdragsleder

 **AAS-JAKOBSEN**

Utarbeidet av:





				Side: 2
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	

Innhold

1.	Innledning.....	3
2.	Bakgrunn	3
3.	Prøvetaking.....	4
4.	Analyser	6
5.	Resultater.....	6
5.1.	Observasjoner og feltdata	6
5.1.1.	pH, temperatur og oksygenmetning	8
5.1.2.	Elektrisk ledningsevne.....	9
5.2.	Vannprøver.....	10
5.3.	Faststoffprøver.....	11
6.	Vurderinger	12
6.1.	Vannkvalitet til tunnelvann	12
6.2.	Miljøeffekt ved dagens utslipp	14
7.	Anbefaling av tiltak	15
7.1.	Tømming av slam i sandfangkummer og kamre i bunnpunktet	15
7.2.	Fjerning av slam fra drengrofter	15
7.3.	Overvåking av sink i tunnelvann.....	15
8.	Oppsummering	16
9.	Konklusjon	17
10.	Referanser.....	18

Vedlegg

Vedlegg A Analyserapporter fra Eurofins Norge AS

				Side: 3
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	

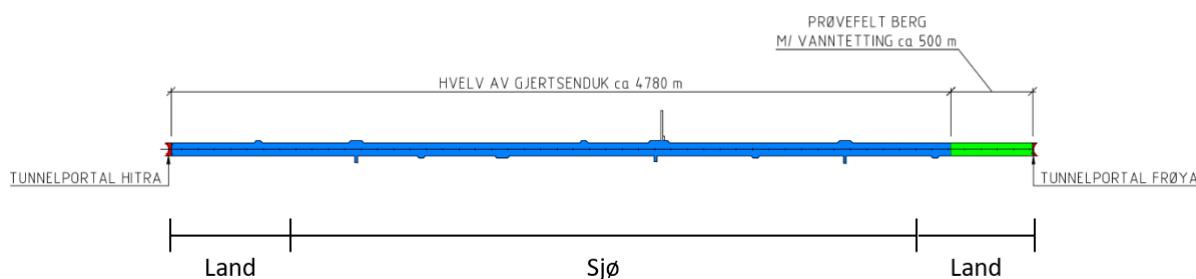
1. Innledning

Frøya- og Hitratunnelen skal oppgraderes for å tilfredsstille kravene i tunnelsikkerhetsforskriften. I sammenheng med kartlegging for denne oppgraderingen skal også tunnelenes øvrige tilstand vurderes. For å kunne vurdere om det er behov for etablering av rensebasseng for vaskevann ble det i desember 2021 tatt prøver av vann som pumpes fra pumpekammeret til resipient (Frøyfjorden). I de ufiltrerte prøvene ble det påvist 1900 µg/L sink før tunnelvask, 100 µg/L sink en dag etter tunnelvask og 640 µg/L sink to dager etter tunnelvask. Mot forventning ble den høyeste konsentrasjonen altså påvist før tunnelvask og laveste rett etter tunnelvask. Dette indikerer at tunnelvasken ikke er den primære kilde til sink i utslippsvannet.

NGI er engasjert av Dr. Ing. Aas-Jakobsen til å utrede årsaken til de påviste sink-konsentrasjoner i tunnelvannet. NGI har utarbeidet et prøvetakingsprogram som har til hensikt å kartlegge kilden(e) til sink [1]. Prøvetakingsprogrammet ble gjennomført natt til 18. februar 2022 av NGI v. Mari Moseid og Simon Ross Stenger. Dette notatet beskriver resultatene fra undersøkelsene.

2. Bakgrunn

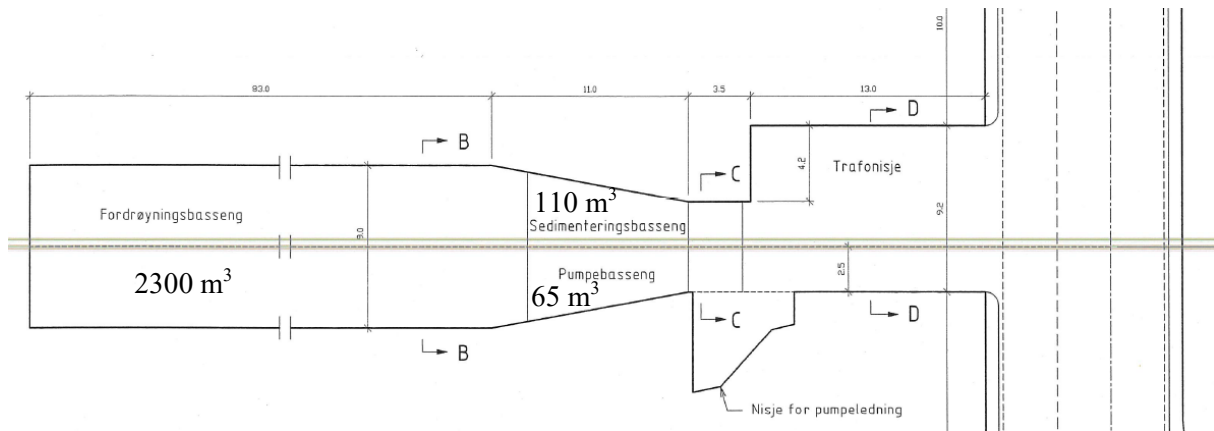
Fv. 714 Frøyatunnelen er en undersjøisk tunnel mellom Hitra og Frøya som ble åpnet for trafikk i 2000. Tunnelen er 5,3 km lang, hvorav 3,6 km er under sjø (Pelnummer 3750-7500, se Figur 1). Største stigning er 10 % og bunnpunktet er 164 m under havnivå. ÅDT i 2019 var 2050.



Figur 1 Skjematiske oversikt over Frøyatunnelen. Figuren viser type vannsikring og hvor tunnelen går under land og hvor den går under sjø. Modifisert fra [2].

Alt vann i Frøyatunnelen drenerer til sedimentasjonskammeret som er plassert i tunnelens bunnpunkt ved pelnummer 6030 (Figur 2). Fra sedimentasjonskammeret føres vannet via et fordrøyingskammer til pumpekammeret, hvorfra det pumpes rett opp til en utslippskum på Løkskjæra i Frøyfjorden. Det gjennomsnittlige volum innlekkasje er på 200 m³/døgn. Volumkapasiteten til sedimentasjons- fordrøyings- og pumpekammeret er henholdsvis på ca. 110, 2300 og 65 m³. Med en antakelse om full innblanding gir dette en maksimal oppholdstid i hvert av kamrene på henholdsvis 0,6, 11,5 og 0,3 døgn. Oppholdstiden i sedimentasjonskammeret er relativt kort, hvilket resulterer i at finkornede partikler primært vil sedimentere i fordrøyingskammeret. I forbindelse med tunnelvask vil oppholdstiden reduseres.

Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS Rev.: 2



Figur 2 Utsnitt av plantegning av vannhåndteringssystem i tunnelens bunnpunkt ved pelnummer 6030. Vann føres til sedimentasjonskammeret, derfra videre til fordrøyingskammeret og til slutt til pumpekammeret hvorfra vannet pumpes opp til utslippspunktet på Løkskjæra i Frøyfjorden.

Hele tunnallengden var opprinnelig etablert med vannsikring av typen WG Tunnelhvelv T100, men i en strekning på 500 m inn fra portal på Frøya-siden er tunnelhvelvet fjernet (Figur 1). Duken er fremstilt av PVC og er armert med en vevd polyesterduk, total tykkelse 0,7 mm [3]. Duken er montert mellom to rørbånd på fremsiden (mot vegbanen) og et bakrør (mot berget). Rørbånd og bakrør består av varmgalvanisert stål. Ved varmgalvanisering tilføres stålet et tynt sink-lag som korrosjonsbeskyttelse. Bakrøret er i tillegg pulverlakkert. Bakrøret er festet til berget med varmgalvaniserte og pulverlakkerte bolter, se Figur 4 og Figur 5. Som forbehandling før pulverlakkeringer kan delene være behandlet ved sinkfosfatering [3], men det er usikkert om dette gjelder Frøyatunnelen. Pulverlakken skal beskytte sink-laget mot nedbrytning.

Prøvetakingsprogrammet beskriver at det skulle tas prøver av galvaniserte materialer i buer og bolter. Det ble etterfølgende vurdert at materialenes sinkinnhold er tilstrekkelig beskrevet i "as built"-dokumentasjonen [4] og i forbindelse med tilstandskartlegging av vannsikringen [3]. Prøvetaking av buer og bolter ble derfor ikke utført. I henhold til leverandørens spesifikasjoner er varmforsinkingen utført med en beleggstykkelse på > 80 µm for bakrør og rørbånd og > 50 µm for festebolter, endefester, skiver og muttere [3].

3. Prøvetaking

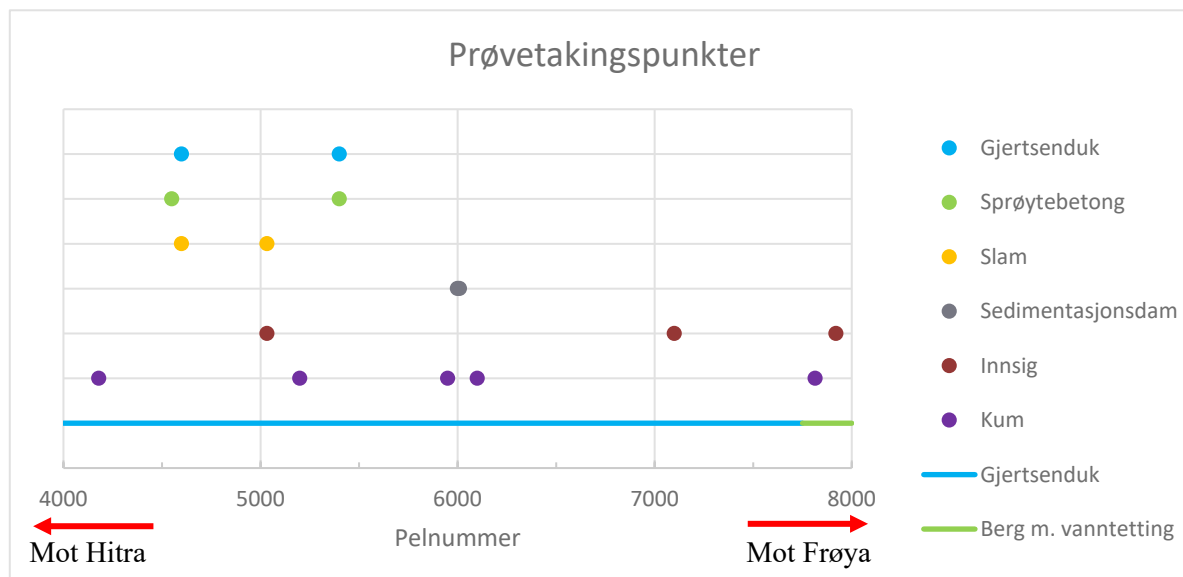
Punkter og materialtype/medium som ble prøvetatt er oppsummert i Tabell 1. Fordelingen av prøver langs tunnellopet er vist i Figur 3.

Alle vannprøver ble filtrert i felt med 0,45 µm filter. Temperatur, pH og ledningsevne ble målt på en separat, ufiltrert prøve i forbindelse med prøvetakingen. Prøvene filtreres i felt for å kunne sammenligne resultatene med grenseverdiene gitt i Vannforskriften og dokumentere den biotilgjengelige fraksjon. Motsatt gir ufiltrerte prøver en oversikt over totalinnholdet av miljøgifter i vannprøvene. Ufiltrerte prøver fra ulike prøvetakingspunkter er imidlertid vanskeligere å sammenligne fordi resultatene vil avhenge av partikkelinnholdet. Erfaringsmessig vil vann med et forhøyet innhold av tungmetaller gi utslag på både filtrerte og ufiltrerte prøver.



Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS
		Rev.: 2

Tabell 1 Oversikt over prøvetakingspunkter for kildeopsporing i Frøyatunnelen. K = kum

Retning	Pelnummer	Prøvetaking av	Kommentar
Mot Hitra	4180	K20 (vannprøve)	Høy vannføring
	4550	Sprøytebetong (faststoffprøve)	Ved åpning i Gjertsen-duk
	4600	Slam, Gjertsen-duk (faststoffprøver)	Noe innsig/fukt (ikke prøvetatt)
	5033	Slam, innsig (vannprøve)	Rennende vann
	5200	K39 (vannprøve)	Høy vannføring
	5400	Sprøytebetong, Gjertsen-duk (faststoffprøver)	Svart belegg på sprøytebetong
	5950	K55 (vannprøve)	Høy vannføring, slam i bunden
Bunnpunkt	6025	Pumpekammer (vannprøve)	"F1" i analyserapport (vedlegg A)
	6030	Sedimentasjonskammer (vannprøve)	"F2" i analyserapport (vedlegg A)
Mot Frøya	6100	K57 (vannprøve)	Lav vannføring
	7100	Innsig fra bergoverflaten (vannprøve)	Drypp
	7815	K86 (vannprøve)	Stående vann, mye slam i kum
	7920	Innsig fra bergoverflaten (vannprøve)	Drypp, gult vann



Figur 3 Oversikt over prøvetakingspunkter ut fra materialtype/prøvetakingsmedium. Nederst ses utstrekning av vannsikring med Gjertsen-duk og prøvefelt berg med vanntetting.

				Side: 6
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	

4. Analyser

Følgende analyser er utført:

- **Vann**
 - Metaller i vann (As, Pb, Cd, Cu, Cr, Ni og Zn).
- **Slam**
 - Metaller i faststoff (As, Pb, Cd, Cu, Cr, Ni og Zn).
- **Sprøytebetong**
 - Metaller (As, Pb, Cd, Cu, Cr(total), Cr(VI), Ni og Zn)
 - Alifater (C5-C35)
 - Aromater (C8-C35)
 - Polyklorerte bifenyler (PCB, syv forbindelser)
 - Polyaromatiske hydrokarboner (PAH, 16 forbindelser)
- **W. Gjertsen duk**
 - En prøve ble analysert for metaller (As, Pb, Cd, Cu, Cr, Ni og Zn)
 - En prøve ble analysert for ftalater (18 forbindelser).

Analysene ble utført av Eurofins Norge AS som er akkreditert for de gjeldende analyser.

Analysereporter er gitt i vedlegg A. Da fokus i dette notatet er på kartlegging av kilden til sink i utslippsvannet, vil resultater for organiske parametere ikke bli vurdert her.

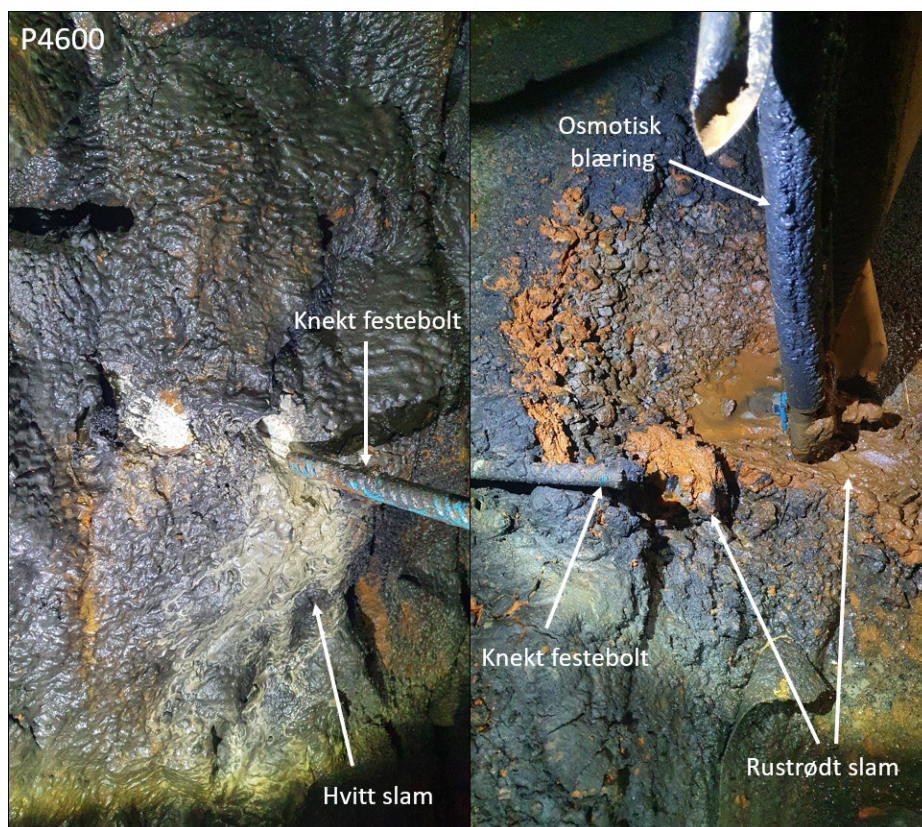
5. Resultater

5.1. Observasjoner og felldata

Det ble observert høy vannføring i kummene sør for bunnpunktet som drenerer vann fra Hitra-siden (K20, K39 og K55). Motsatt ble det observert lav til ingen vannføring i kummene nord for bunnpunktet som drenerer vann fra Frøya-siden (K57 og K86).

Mellom pelnummer 4500 og 5200 ble det observert flere seksjoner med svart belegg på sprøytebetong og berg, knekte festebolter, ansamlinger av rustødt slam i drengroften og mindre områder med grått/hvitt slam på veggen og Gjertsen-duken. Eksempler fra pelnummer 4600, 5033 og 5190 er vist i Figur 4 og Figur 5.

Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS
		Rev.: 2



Figur 4 Pelnummer 4600. Observasjoner av knekte festebolter, osmotisk blæring på buer, hvitt slam rundt bolthull og rustrødt slam over singel i drenggrøft.

Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS
		Rev.: 2



Figur 5 Pelnummer 5033 og 5190. Observasjoner av hvitt slam på Gjertsen-duken. Vertikale striper på bildet til venstre stammer fra prøvetakingen.

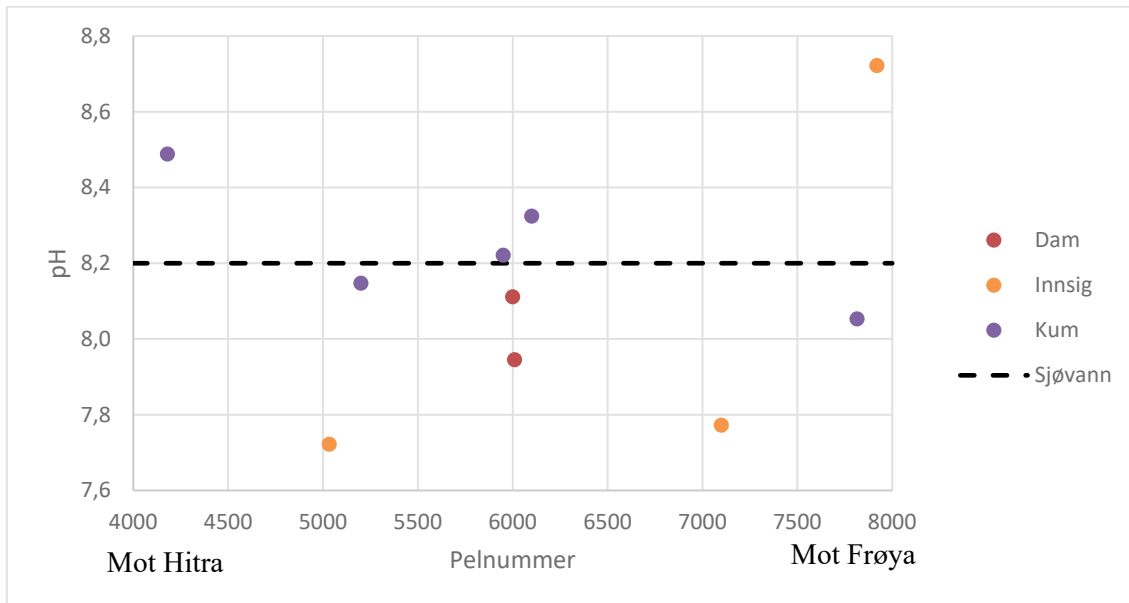
5.1.1. pH, temperatur og oksygenmetning

Figur 6 viser pH målt på vannprøver fra Frøyatunnelen. Vanlig sjøvann har pH = 8,2, mens pH i vannprøvene varierer fra 7,7 til 8,7. Variasjonene stemmer overens med det man vil forvente i en undersjøisk tunnel. Det er ingen indikasjoner på at tunnelen skjærer syredannende berg som produserer sur, tungmetallholdig avrenning.

Vanntemperaturen varierte fra 6,5-8,8°C, hvilket representerer typisk vanntemperatur i havet ved Hitra i februar.

Det ble målt >90% oksygenmetning i alle prøver med unntak av K86 (88%), innsig ved pel nummer 5033 (83%) og i sedimentasjonskammeret (68%). Den noe lavere oksygenmetning i sedimentasjonskammeret kan skyldes at mikrobielle prosesser og oksidasjon av metaller forbraker oksygen fortere enn det tilføres ved diffusjon fra luft og fra innstrømmende vann.

Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS
		Rev.: 2



Figur 6 pH målt på vannprøver fra Frøyatunnelen. Svart stiplet linje viser tabellverdi for pH i sjøvann.

5.1.2. Elektrisk ledningsevne

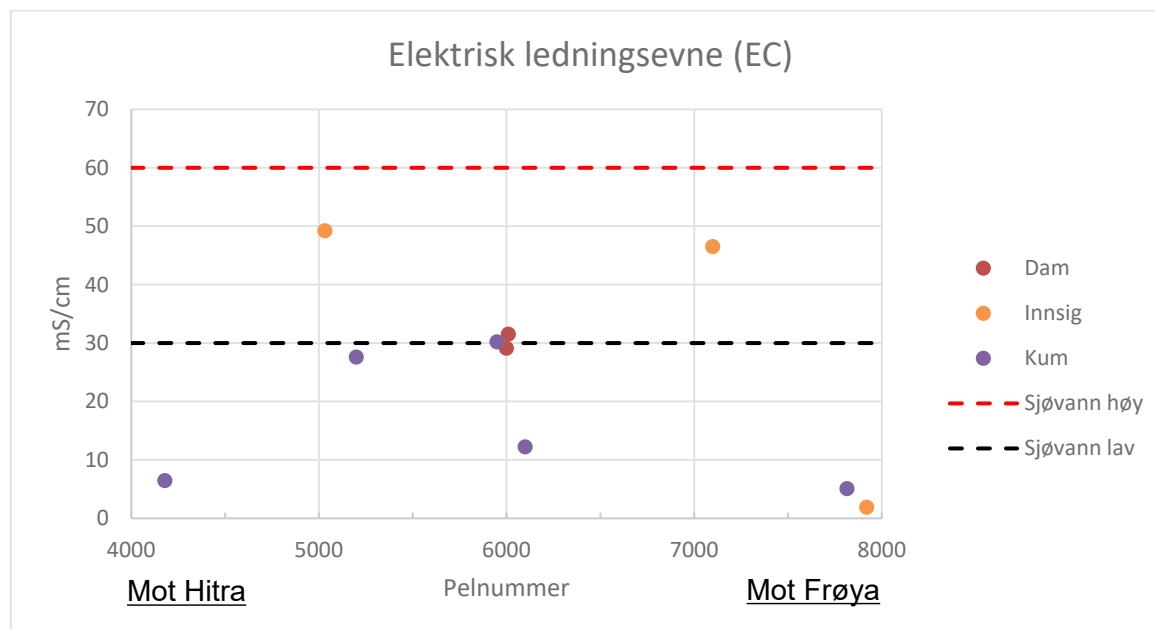
Figur 7 viser elektrisk ledningsevne målt på vannprøver fra Frøyatunnelen. Innsig ved pelnummer 5033 og 7100 har høy ledningsevne og ligger på nivå med det som forventes i sjøvann. Dette er ikke overraskende, da tunnelen i disse punktene ligger under sjøen. Motsatt har innsig ved pelnummer 7920 en lav ledningsevne som ligger på nivå med det som forventes i ferskt grunnvann. Vann fra kummene ved pelnummer 4180 og 7815 har ledningsevne på 5-6 mS/cm, noe som kan representere ferskvann som inneholder eksempelvis veisalt eller andre løste ioner.

Ledningsevne i de to prøver fra sedimentasjons- og pumpekammeret er tilnærmet lik vannet i K55 som ligger 50 m mot sør, mens vannet i K57 som ligger ca. 100 m mot nord har noe lavere ledningsevne. Dette indikerer at mesteparten av vannet i sedimentasjonskammeret tilføres fra sør, samt at vann som kommer fra sør har et høyere saltinnhold. Den største økning i ledningsevne i sandfangkummene er registrert mellom pelnummer 4180 og 5200. Dette representerer derfor mest trolig det område med størst innlekkasje av sjøvann.

Det er mulig på et senere tidspunkt å kartlegge overgangen mellom innlekkasje av ferskvann og sjøvann ved å måle NaCl-innholdet i vannet langs en trasé inn fra portalene. Målingene utføres med håndholdt feltutstyr.

Gjennomsnittlig innlekkasje av vann i tunnelen er på 200 m³/døgn. Forholdet mellom ferskvann og saltvann er ukjent. For en NaCl-løsning skalerer ledningsevnen imidlertid lineært med NaCl-konsentrasjonen. Ut fra målt elektrisk ledningsevne er det beregnet et blandingsforhold mellom vann i sangfangkummene nær portalene (K20 på Hitra-siden og K86 på Frøya-siden) og innsig fra bergoverflaten. Beregningene indikerer at vannet i sedimentasjonskammeret inneholder ca. 70% saltvann og 30% ferskvann. Med et gjennomsnittlig døgnvolum på 200 m³ tilsvarer dette henholdsvis 140 m³ saltvann og 60 m³ ferskvann.

Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS Rev.: 2





Figur 7 Elektrisk ledningsevne (EC) målt i vann fra sedimentasjonskammeret, innsig fra hvelvet og kummer. Svart og rød stiplede linje viser tabellverdier for henholdsvis lav og høy EC i sjøvann.

5.2. Vannprøver

Tabell 2 viser metallkonsentrasjoner målt på filtrerte vannprøver sammenstilt med tilstandsklasser for kystvann gitt i M-608 [5]. Det er påvist følgende konsentrasjoner over klasse II:

- Kobber (Cu) i klasse V i en prøve og klasse IV i to prøver. De resterende syv prøver er i klasse I-II.
- Sink (Zn) i klasse IV i syv av ti prøver og klasse III i en prøve. To prøver fra innsig mot Frøya-siden er i klasse I.
- Arsen (As) i klasse III i seks av ti prøver. De resterende fire prøver er i klasse I-II.

				Side: 11
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	

Tabell 2 Metallkonsentrasjoner målt på filtrerte vannprøver sammenstilt med tilstandsklasser for kystvann gitt i M-608 [5].

Prøve	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
	µg/L							
K20	1,8	0,014	0,007	3,1	0,14	0,0005	1,5	9,9
P5033	0,082	0,01	0,002	0,35	0,077	i.a.	0,19	33
K39	1	0,021	0,014	1,8	0,11	i.a.	1,2	4,7
K55	0,97	0,21	0,02	2,3	0,14	i.a.	1,3	17
Pumpekammer*	0,99	0,16	0,04	2,2	0,11	i.a.	1,2	43
Sedimentasjonskammer*	1	0,023	0,023	1,9	0,12	i.a.	1,1	19
K57	1,7	0,06	0,014	4,2	0,16	0,0005	0,92	7,7
P7100	0,2	0,039	0,002	0,088	0,05	i.a.	0,07	0,93
K86	0,34	0,028	0,012	7,2	0,78	0,001	0,96	19
P7920	0,25	0,029	0,002	0,073	0,56	0,0005	0,19	0,77

Fargekoder for klassifisering av tilstand: Blå – klasse I (bakgrunnsnivå), grønn – klasse II (god), gul – klasse III (moderat), oransje – klasse IV (dårlig), rød – klasse V (svært dårlig).

*Prøvene fra pumpekammeret og sedimentasjonskammeret er oppgitt som henholdsvis F1 og F2 i analyserapporten (vedlegg A).

i.a. = ikke analysert.

5.3. Faststoffprøver



Tabell 3 viser analyseresultater for metaller utført på prøver av slam, sprøytebetong og Gjertsen-duk. Prøvene er sammenlignet med tilstandsklasser for forurenset grunn gitt i TA-2553 [6].

I slam er det påvist Zn i tilstandsklasse 4 i begge prøver og Pb i tilstandsklasse 2 i en av to prøver. I Gjertsen-duken er det påvist Pb i tilstandsklasse 4 og As i tilstandsklasse 2. I sprøytebetongen er det ikke påvist metallkonsentrasjoner over normverdi. Ser man på Zn, ligger konsentrasjonen under normverdi i både sprøytebetong og Gjertsen-duken. Det er derfor lite sannsynlig at disse to materialer er kilde til Zn i tunnelvannet.

Tabell 3 Metallkonsentrasjoner målt i faststoff sammenstilt med helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn gitt i TA-2553 [6].

Prøve	Prøvetype	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
		mg/kg TS							
S-5033	Slam	3,9	73	< 0,61	52	19	0,12	19	1500
S-4600	Slam	1,7	7	< 0,20	55	23	0,12	16	1100
SB-4550	Sprøytebetong	1,6	4,4	< 0,20	27	22	0,022	19	81
SB-5400	Sprøytebetong	1,6	4,2	< 0,20	20	24	0,017	15	37
D-5400	Gjertsen-duk	19	510	0,04	13	4,8	0,041	5,6	130

Fargekoder for klassifisering av tilstand: Blå – tilstandsklasse 1 (meget god), grønn – tilstandsklasse 2 (god), gul – tilstandsklasse 3 (moderat), oransje – tilstandsklasse 4 (dårlig), rød – tilstandsklasse 5 (svært dårlig).

				Side: 12
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	

6. Vurderinger

6.1. Vannkvalitet til tunnelvann

Figur 8 viser Zn i vannprøver fordelt på lengden til Frøyatunnelen. De høyeste Zn-konsentrasjoner er påvist i pumpekammeret og i innsiget ved pelnummer 5033 (henholdsvis 43 og 33 µg/l). I nærheten av innsiget ble det observert hvitt slam på Gjertsen-duken (Figur 5). Samtidig er det i blandprøver av slam fra duken og drenggrøften påvist opp til 1500 mg/kg Zn (Tabell 3). Dette sannsynliggjør at det hvite slam er en utfelling av Zn-oxid/hydroksid fra nedbrytning av korrosjonsbeskyttelsen til bakrør og festebolter.

I Tabell 4 er det beregnet mengden Zn i korrosjonsbeskyttelsen til festebolter og bakrør. Framrør er ikke tatt med i beregningen, da disse ikke blir eksponert for innsig. Resultatene viser at det totalt er brukt ca. 3400 kg Zn til korrosjonsbeskyttelse av bakrør og festebolter i Frøyatunnelen, hvorav 77 % er brukt på bakrør og 23% er brukt på festebolter. Mengden representerer et nedre estimat da beleggstykkelsen som er brukt i beregningen er minimumstykkelsen i henhold til sertifiseringen. Til sammenligning vil det med et gjennomsnittlig døgnvolum tunnelvann på 200 m³ og en Zn-konsentrasjon på 1900 µg/l slippes ut ca. 140 kg Zn per år. Dette tilsvarer 4% av den totale mengde Zn i korrosjonsbeskyttelsen. Det er ikke tatt hensyn til andre potensielle kilder til Zn i tunnelvannet.

Bolter benyttet til bergsikring er en annen potensiell kilde til Zn, da disse også er varmgalvaniserte. Bergboltene er imidlertid innstøpte og kappet ved bergoverflaten og vil derfor i mindre grad være eksponert for vann enn vannsikringen. Det anslås at det er benyttet 15-20.000 bergsikringsbolter i Frøyatunnelen (3-4 bolter pr. løpemeter).

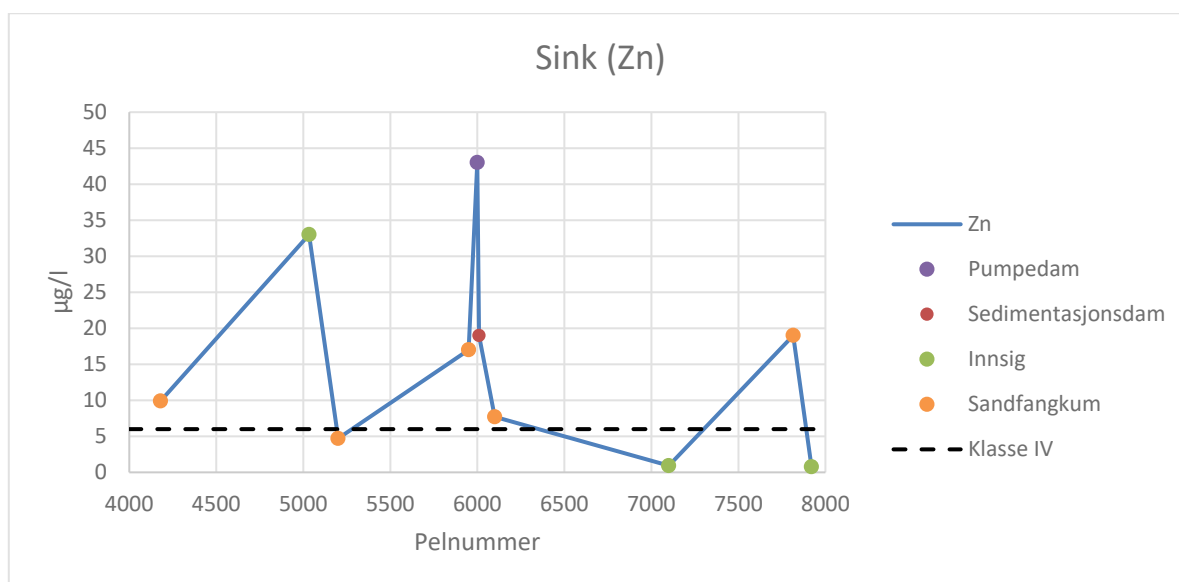
De påviste Zn-konsentrasjoner i vann og slam kombinert med feltobservasjoner sannsynliggjør at korrosjonsbeskyttelsen er en betydelig kilde til Zn i utslippsvannet.

Tabell 4 Estimert mengde Zn brukt til korrosjonsbeskyttelse av festebolter og bakrør. Dimensjoner og beleggstykkelse er hentet fra [3].

Beskrivelse	Enhet	Festebolter	Bakrør
Tunnellengde	m	4800	4800
Senteravstand	m	1,5	1,5
Antall per profil	-	9	1
Lengde per enhet	m	1,5	14
Diameter	mm	16	32
Min. beleggstykkelse (Zn)	mm	0,05	0,08
Mengde Zn per enhet	gram	27	811
Antall enheter i tunnelen	-	28800	3200
Mengde Zn i tunnelen	kg	774	2595
Andel Zn av totalmengden	-	23 %	77 %

Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS Rev.: 2

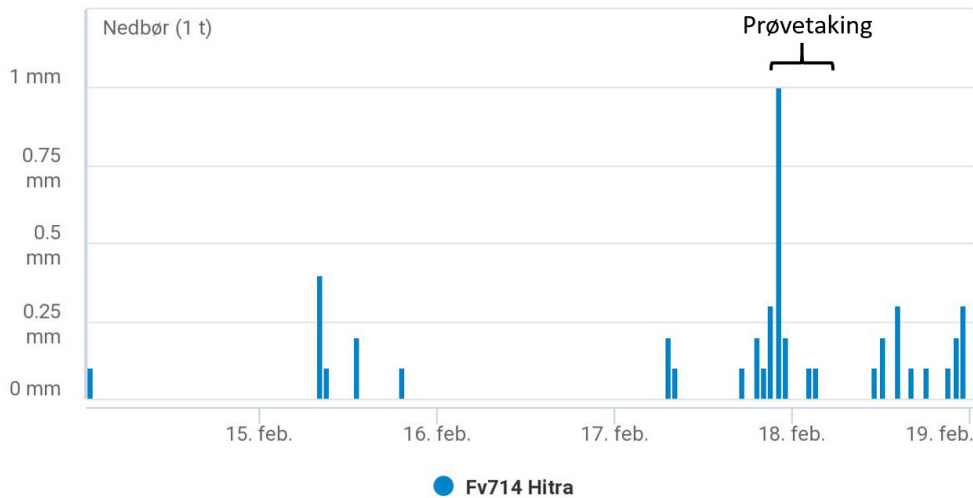
I sandfangkummene er det påvist 5-19 µg/l Zn og 2-7 µg/l Cu (Tabell 2). Begge disse tungmetaller forekommer typisk ved forhøyede konsentrasjoner i overvann fra veg [7]. Slitasje fra bildekk er en vesentlig kilde til Zn i avrenning fra veg, mens motordeler og slitasje på bremses på kjøretøy er en potensiell kilde til Cu [8]. Kilden til Zn i sandfangkummene kan være en kombinasjon av avrenning fra veg og nedbrytning av vannsikringen. For kobber er det påvist lave konsentrasjoner i vann ved de tre innsig fra bergoverflaten og i faststoffprøver av sprøytebetong og slam fra drengroften. Det er derfor sannsynlig at avrenning fra veg er den primære kilden til Cu i sandfangkummene. Det gjøres oppmerksom på at slam i sandfangkummene vil kunne virvles opp og fungere som kilde til forurensning dersom kummene ikke tømmes jevnlig.



Figur 8 Zn i tunnelvann. Svart stiplet linje viser nedre grense for klasse IV fra M-608 [5].

Sedimentasjonskammeret skal sørge for at partikler og partikkelbundet forurensning sedimenterer og ikke slippes ut i resipienten. Det er mot forventning påvist høyere konsentrasjoner av løst Zn i pumpekammeret enn i sedimentasjonskammeret. Dette kan enten skyldes at Zn løses opp fra slam i kamrene, eller at overvann som strømmer inn via portalene fortytter vannet i sedimentasjonskammeret. Sistnevnte forklaring underbygges av at det på dagen for prøvetakingen ble registrert høyere nedbør på Hitra sammenlignet med dagene før (Figur 9). Det forventes at fortytningen i sedimentasjonskammeret vil ha rask respons som følge av økt nedbør, mens responsen i pumpekammeret vil være noe forsinket da vannet først skal transporteres gjennom sedimentasjonskammeret og fordrøyningskammeret.

Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.	Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS Rev.: 2





Figur 9 Timesnedbør målt på Hitra dagene opp til prøvetakingen av tunnelvann natt mellom 18. og 19. februar 2022.

Sammenligner man totalkonsentrasjonen av Zn i utslippsvannet målt i desember 2021 (1900 µg/l, se kapittel 1) med konsentrasjonen av løst Zn målt i februar 2022 (43 µg/l, Tabell 2) indikerer dette at 98% Zn er partikkelbundet mot 2% løst. Til sammenligning ligger andelen partikkelbundet Zn på 40-50% i overvann fra veg [7]. En høy andel partikkelbundet Zn er i utgangspunktet positivt, da partikkelbundet Zn er mindre biotilgjengelig enn løst Zn og samtidig lettere å rense. Sistnevnte skyldes partikler vil sedimentere i et sedimentasjonskammer gitt at oppholdstiden er lang nok. Mindre positivt er det at en høy andel partikkelbundet Zn i utslippsvannet indikerer at sedimentasjonskammeret ikke fungerer etter hensikten. Dette kan skyldes at oppholdstiden i sedimentasjonskammeret er for kort (for lite volum) og/eller at høy vannføring eller liten fri dybde gjør at avsatte sedimenter virvles opp og transporteres med videre ut i resipienten.

6.2. Miljøeffekt ved dagens utlipp

Ved påslipp til en resipient vil utslippsvannet fortynnes. Hvor raskt dette skjer avhenger av mange ulike faktorer. Noen faktorer er knyttet til utslippets karakter (konsentrasjon av miljøgifter og mengde utslippsvann) mens andre relaterer seg til utforming av utslippspunktet (bruk av diffusor, utslipp til overflatelag eller dykket utslippspunkt) og de hydromorfologiske forhold i resipienten (batymetri, strømforhold og vannutskiftning). Veiledende tall for fortynningsfaktor (F) for punktutslipp til kyst og hav er $F = 10-50$ [9].

I Tabell 5 er konsentrasjonen i utslippsvannet beregnet etter fortykning med $F = 10$. Havområdet ved Hitra og Frøya er karakterisert ved kraftige strømforhold og høy vannutskiftning. $F = 10$ er derfor å anse som et konservativt estimat for forventet fortykning omkring utslippspunktet. Det fremgår at Zn-konsentrasjonen i utslippsvannet er i klasse III etter fortykning, mens de andre prøvepunkter og parametere er i klasse I og II (under AA-EQS). Konsentrasjoner i klasse III tilsvarer moderat tilstand og vil kunne resultere i kroniske effekter på marine organismer ved langtidseksposering [5]. Resipientvolumet som påvirkes av utslippet vurderes som svært avgrenset på grunn av lav mengde utslippsvann og høy vannutskiftning. Grenseverdien mellom klasse II og III for Zn ligger på 3,4 µg/l. Det krever derfor en fortynningsfaktor på $F = 13$ å oppnå klasse II (konsentrasjoner under AA-EQS)

				Side: 15
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	

ved utslippspunktet. For utslipp i overflaten til kystvann vil denne fortynningsfaktor typisk oppnås 20-40 m fra utslippspunktet [9]. Dette utgjør en svært avgrenset andel av resipienten.

Tabell 5 Beregnede metallkonsentrasjoner i utslippsvannet fra Tabell 2 etter primærfortynning med en antatt fortynningsfaktor på $F = 10$. De beregnede verdier er sammenstilt med tilstandsklasser for kystvann gitt i M-608 [5].

Prøve	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
	µg/L							
K20	0,18	0,0014	0,0007	0,31	0,014	0,00005	0,15	0,99
P5033	0,0082	0,001	0,0002	0,035	0,0077	i.a.	0,019	3,3
K39	0,1	0,0021	0,0014	0,18	0,011	i.a.	0,12	0,47
K55	0,097	0,021	0,002	0,23	0,014	i.a.	0,13	1,7
Pumpekammer	0,099	0,016	0,004	0,22	0,011	i.a.	0,12	4,3
Sedimentasjonskammer	0,1	0,0023	0,0023	0,19	0,012	i.a.	0,11	1,9
K57	0,17	0,006	0,0014	0,42	0,016	0,00005	0,092	0,77
P7100	0,02	0,0039	0,0002	0,0088	0,005	i.a.	0,007	0,093
K86	0,034	0,0028	0,0012	0,72	0,078	0,0001	0,096	1,9
P7920	0,025	0,0029	0,0002	0,0073	0,056	0,00005	0,019	0,077

i.a. = ikke analysert.

7. Anbefaling av tiltak

7.1. Tømming av slam i sandfangkummer og kamre i bunnpunktet

Det er viktig at tømming av slam i sandfangkummer og alle tre kamre i bunnpunktet er en del av drifts- og vedlikeholdsplanen for tunnelen. Tømming av slam bør gjennomføres jevnlig og med fast frekvens, eksempelvis i forbindelse med årlig helvask.



Tømming av slam i sandfangkummer samt sedimentasjons-, fordrøyings- og pumpekammeret bør gjennomføres før og ca. to uker etter den første tunnelvask etter rehabilitering av tunnelen for å redusere mengden Zn og andre miljøgifter som slippes ut i resipienten.

7.2. Fjerning av slam fra drengrofter

Som del av oppgraderingen av Frøyatunnelen vil man fjerne den eksisterende vannsikringen (W. Gjertsen duk) og de tilhørende festebolter og buer. Festeboltene kappes ved bergoverflaten. Etter fjerning av vannsikringen anbefales det å grave eller suge bort ansamlinger av slam i drengroftene. Tiltaket anbefales gjennomført før første tunnelvask.

7.3. Overvåking av sink i tunnelvann

Det vurderes at korrosjonsbeskyttelsen til festebolter og buer i vannsikringen utgjør en betydelig kilde til Zn i tunnelvannet. Etter fjerning av vannsikringen og slam (som beskrevet over), forventes det at Zn-konsentrasjonen i tunnelvannet vil bli betydelig redusert. Det anbefales å overvåke Zn-konsentrasjonen i vannet som pumpes til resipienten etter oppgradering av tunnelen for å kontrollere dette.

				Side: 16
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	



Overvåkingen bør utføres ved prøvetaking av vann fra pumpekammeret kvartalsvis (fire ganger i året) i en periode etter oppgradering av tunnelen. Prøvene analyseres for suspendert stoff og Zn på filtrert og oppsluttet prøve. Filtrering skal gjøres i forbindelse med prøvetakingen.

Det bør settes som mål å oppnå Zn-konsentrasjoner i filtrerte prøver som etter fortykning med $F = 10$ ligger under klasse III iht. M-608 [5]. Dette forutsetter en reduksjon på minst 21 %. For oppsluttet prøve av tunnelvann finnes det ikke noe godt sammenligningsgrunnlag. I overvann fra veg karakteriseres verdiene 50 µg/l og 300 µg/l som henholdsvis lavt og høyt nivå av Zn ifølge Statens vegvesen [7]. Det bør settes som mål at Zn-konsentrasjonen i oppsluttet prøve av tunnelvann skal reduseres til under 300 µg/l. Disse to målene vurderes som realistiske å oppnå dersom de foreslåtte tiltak gjennomføres. Dersom målene ikke oppnås innenfor en tidsramme på 2 år etter rehabilitering av tunnelen, bør man vurdere nye tiltak for å redusere miljørisikoen forbundet med utslipp av Zn i tunnelvann fra Frøyatunnelen.

8. Oppsummering

NGI har gjort en kartlegging av potensielle kilder til forhøyede Zn-konsentrasjoner i tunnelvann fra Frøyatunnelen. I det følgende oppsummeres funnene:

- Det er ikke funnet tegn til at utlekking fra berg, sprøytebetong eller W. Gjertsen-duken kan forklare Zn-konsentrasjonene som er påvist i utslippsvannet.
- Det er påvist lavere Zn-konsentrasjon i utslippsvannet rett etter tunnelvask sammenlignet med før tunnelvask. Dette indikerer at tunnelvasken ikke er den primære kilde til Zn i utslippsvannet.
- På områder av Gjertsen-duken og rundt korroderte festebolter er det observert hvitt slam som mest sannsynlig er Zn-oxid/hydroksid fra nedbrytning av korrosjonsbeskyttelsen til stålmaterialer.
- De påviste Zn-konsentrasjoner i vann og slam kombinert med feltobservasjoner sannsynliggjør at korrosjonsbeskyttelsen til festebolter og buer er en betydelig kilde til Zn i utslippsvannet.
- Det er som minimum brukt 3400 kg Zn til korrosjonsbeskyttelse av festebolter og bakrør, hvorav 23% er brukt på festebolter og 77% er brukt på bakrør. Estimert årlig utslippsmengde utgjør 4% av den totale mengde Zn brukt til korrosjonsbeskyttelse. Det er her ikke tatt hensyn til andre potensielle kilder som for eksempel avrenning fra veg og utlekking fra bergbolter.
- I utslippsvannet er det estimert at om lag 98% Zn er partikkelbundet og 2% er løst. En høy konsentrasjon av partikkelbundet Zn i utslippsvannet indikerer at sedimentasjonskammeret ikke fungerer etter hensikten. Beregnet oppholdstid viser at sedimentasjonskammeret er underdimensjonert i forhold til vannmengdene som håndteres.
- Det er påvist en høyere konsentrasjon av Zn i vann fra pumpekammeret enn fra sedimentasjonskammeret. Dette vurderes i hovedsak å skyldes fortykning av vann i sedimentasjonskammeret på grunn av nedbør i timene før prøvetakingen som strømmer inn via portalene. Oppløsning og resuspensjon av Zn fra slam i de tre kamre kan imidlertid også spille en rolle.
- Det er påvist Zn i tilstandsklasse IV i utslippsvannet som pumpes til resipienten (tilstandsklasser for kystvann gitt i M-608 [5]). Med et konservativt estimat på forventet primærfortynning (fortynningsfaktor på 10) tilsvarer konsentrasjonen tilstandsklasse III.

				Side: 17
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.:	2

Utslipp i tilstandsklasse III vil kunne resultere i kroniske effekter for marine organismer ved langtidseksponering. Tilstandsklasse II forventes å være oppnådd 20-40 m fra utslippspunktet.



- Det forventes at man etter fjerning av vannsikringen vil kunne observere en reduksjon i Zn-konsentrasjonen i utslippsvannet. Dette bør verifiseres ved prøvetaking og analyser etter rehabilitering av tunnelen. Selv om duk og bøyer fjernes, vil det fortsatt være bolter inne i berget som kan lekke, men det tar lenger tid å frigi sink fra de, når de er innstøpt.
- Det er påvist Cu opp til tilstandsklasse V og Zn opp til klasse IV for kystvann i de prøvetatte sandfangkummer. Det anbefales at rutiner for tømning av sandfangkummer og kamre følges opp. Slam i sandfangkummene og kamrene vil kunne virvles opp og fungere som kilde til forurensning dersom de ikke tømmes jevnlig.

9. Konklusjon

NGI har gjennomført en kartlegging av kilden til sink i tunnelvann i Frøyatunnelen. Det er utført feltmålinger på vann og analyser av vann, sprøytebetong, slam fra drengroftene og W. Gjertsen-duken. Resultatene viser at utlekking fra berg, sprøytebetong eller duken ikke kan forklare de høye sinkkonsentrasjoner. Samtidig er det ikke påvist tilsvarende høye konsentrasjoner for andre parametere i utslippsvannet, hvilket utelukker at avrenning fra veg er den primære kilden.

Basert på de utførte undersøkelser kan det konkluderes at nedbrytning av korrosjonsbeskyttelsen til festebolter og buer i vannsikringen er den mest sannsynlige forklaring på de påviste sinkkonsentrasjoner i tunnelvannet.

I forbindelse med rehabilitering av tunnelen er det allerede planlagt at vannsikringen skal fjernes. Festeboltene kappes ved bergoverflaten og buene fjernes helt. Etterpå vil det imidlertid fortsatt forekomme rester av sinkholdig finstoff i overflaten av drengroftene, i sandfangkummene og kamrene i bunnpunktet. Det anbefales derfor å fjerne slam i overflaten av drengrofter, i sandfangkummene og kamrene i bunnpunktet for å redusere disse sekundære kilder. Andre sekundære kilder som bergsikringsbolter og den delen av festeboltene som er støpt inn i berget blir ikke berørt av tiltakene. De vil fortsatt være til stede, men det tar lenger tid å frigi sink fra de, når de er innstøpt. Etter gjennomføring av de foreslåtte tiltak er det sannsynlig at sinkkonsentrasjonen i tunnelvannet reduseres. For å verifisere dette anbefales det at tunnelvannet overvåkes ved prøvetaking og analyser i en toårig periode etter rehabiliteringen.

				Side: 18
Prosj. nr 20170126	Fv. 714 Frøya- og Hitratunnelen - Rehabilitering. Frøyatunnelen.			Dato: 07.06.2022
Dok. nr Y-02-02	Kildekartlegging av sink i tunnelvann	Sign SRS	Rev.: 2	

10. Referanser

- [1] NGI, «Frøyatunnelen. Prøvetakingsprogram for tunnelvann. Dok. nr. Y-02-01,» 2022.
- [2] Aas-Jakobsen, «Tilstandskartlegging tunnelkonstruksjon. dok. nr. B-02-02,» 2020.
- [3] Statens vegvesen, «Tilstand og tilstandsutvikling av ulike typer vann- og frostsikringshvelv. Dok. nr. 11378-1,» 2016.
- [4] Statens vegvesen, «Rv 714 Hitra-Frøya FRØYATUNNELEN. Arbeidstegning vann- og frostsikring, tunnelduk (As built). Tegn. nr. J 136-A,» 2000.
- [5] Miljødirektoratet, «M-608/2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» 2020.
- [6] SFT, «TA-2553/2009 - Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn,» 2009.
- [7] Statens vegvesen, «Vannbeskyttelse i vegplanlegging og vegbygging. Rapport nr. 295,» 2014.
- [8] COWI, «Beregning av forurensning fra overvann,» 2012.
- [9] Miljødirektoratet, «Faktaark M-1288/2019. Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner,» 2019.
- [10] Multiconsult, «Hovedinspeksjon, Tunneler i Sør-Trøndelag. UD330A-GEOL-417736-RIGberg-RAP-002,» 2016.
- [11] Miljødirektoratet, «Faktaark M-14/2013. Disponering av betong- og teglavfall. Revidert 2019,» 2019.
- [12] Statens vegvesen, «Fv. 714 Frøyatunnelen. Rapport fra hovedinspeksjon av berg og bergsikring. Ud330A-GEOL-R06,» 2016.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-019803-01**EUNOMO-00324580**

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-09.03.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220245	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Betong	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	SB-4550	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
a) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
a)* Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	39	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	39	mg/kg TS	8		Internal Method Calculated from analyzed value
a)* Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10		Utgår			Kalkulering
a)* Oljetype > C10		ospec			Kalkulering
a) PAH(16)					
a) Benzo[a]antracen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Krysen/Trifenylen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Benzo[a]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Dibenz[a,h]antracen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Naftalen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Acenaftalen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Acenaften	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03		mod SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	0.040 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	0.045 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	0.052 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)* Summeringer PAH					
a)*	Sum karsinogene PAH	nd			Internal Method Calculated from analyzed value
a)*	Sum PAH(16) EPA	0.14 mg/kg TS			Internal Method Calculated from analyzed value
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a)	Alifater C5-C35	39 mg/kg TS	20		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Tørrstoff	92.0 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)	Arsen (As)	1.6 mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Bly (Pb)	4.4 mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Kadmium (Cd)	< 0.20 mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Kobber (Cu)	27 mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Krom (Cr)	22 mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Kvikksølv (Hg)	0.022 mg/kg TS	0.01	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Nikkel (Ni)	19 mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Sink (Zn)	81 mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Forbehandling knusing/kverning					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Homogenisering, knusing	1.0			SS-EN 15443:2011, SS-EN ISO 14780:2017, SS 187117:1997, SS-EN 15002:2015-07, ISO 18283:2006, ISO 18283:2006, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, ISO 11464:2006, SS 187114:2017, SS-EN 16179:2012, SS-EN 16179:2012
a)	Krom (VI)	0.49 mg/kg TS	0.2	25%	ISO 15192:2010
a)	PCB(7)				
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
a)	Sum 7 PCB	nd			SS-EN 16167:2018+AC:201 9

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Biofuel &Energy Testing Sweden(Lidköping), Sjöhagsgatan 3, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1820,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 09.03.2022

-----
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-019804-01**EUNOMO-00324580**

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-09.03.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220246	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Betong	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	SB-5400	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
a) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
a)* Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	13	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	13	mg/kg TS	8		Internal Method Calculated from analyzed value
a)* Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchryseener/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthense	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10		Utgår			Kalkulering
a)* Oljetype > C10		ospec			Kalkulering
a) PAH(16)					
a) Benzo[a]antracen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Krysen/Trifenylen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Benzo(b,k)fluoranten	0.041	mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a) Benzo[a]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Dibenz[a,h]antracen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Naftalen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Acenaftylen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a) Acenaften	< 0.030	mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03		mod SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fenantren	0.063 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Fluoranten	0.063 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Pyren	0.051 mg/kg TS	0.03	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03		SS-ISO 18287:2008, mod
a)* Summeringer PAH					
a)*	Sum karsinogene PAH	0.041 mg/kg TS			Internal Method Calculated from analyzed value
a)*	Sum PAH(16) EPA	0.22 mg/kg TS			Internal Method Calculated from analyzed value
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a)	Alifater C5-C35	13 mg/kg TS	20		Internal Method Calculated from analyzed value
a)	Tørrstoff	80.7 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)	Arsen (As)	1.6 mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Bly (Pb)	4.2 mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)	Kadmium (Cd)	< 0.20 mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Kobber (Cu)	20 mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Krom (Cr)	24 mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Kvikksølv (Hg)	0.017 mg/kg TS	0.01	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Nikkel (Ni)	15 mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)*	Sink (Zn)	37 mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Forbehandling knusing/kverning					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Homogenisering, knusing	1.0		SS-EN 15443:2011, SS-EN ISO 14780:2017, SS 187117:1997, SS-EN 15002:2015-07, ISO 18283:2006, ISO 18283:2006, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, SS-EN 15002:2015-07, ISO 11464:2006, SS 187114:2017, SS-EN 16179:2012, SS-EN 16179:2012
a)	Krom (VI)	< 0.20 mg/kg TS	0.2	ISO 15192:2010
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:2019
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:2019
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:2019
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:2019
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:2019
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:2019
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	SS-EN 16167:2018+AC:2019
a)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping
a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,
b) Eurofins Biofuel &Energy Testing Sweden(Lidköping), Sjöhagsgatan 3, 531 40, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1820,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 09.03.2022

-----
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-019831-01**EUNOMO-00324580**

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 23.02.2022-09.03.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220247	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Strukturelle materialer	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	D-5400	Analysestartdato:	23.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Arsen (As) Premium LOQ					
a)* Arsen (As)	19	mg/kg	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)* Bly (Pb) Premium LOQ					
a)* Bly (Pb)	510	mg/kg	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)* Kadmium (Cd) Premium LOQ					
a)* Kadmium (Cd)	0.040	mg/kg		25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)* Kobber (Cu)					
a)* Kobber (Cu)	13	mg/kg		25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)* Krom (Cr)					
a)* Krom (Cr)	4.8	mg/kg		25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)* Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
a)* Kvikksølv (Hg)	0.041	mg/kg		20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)* Nikkel (Ni)					
a)* Nikkel (Ni)	5.6	mg/kg	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a)* Sink (Zn)					
a)* Sink (Zn)	130	mg/kg	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping

Moss 09.03.2022-----
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-019832-01**EUNOMO-00324580**

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 23.02.2022-09.03.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220248	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Strukturelle materialer	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	D-4600	Analysestartdato:	23.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Ftalater - Gulvbelegg, syntetiske materialer (17 stk)					
a)* Acetyltributylcitrat	<5	mg/kg	5		Internal Method [DE Food]
a)* Butylbenzylftalat (BBP)	<5	mg/kg	5		Internal Method [DE Food]
a)* Dibutyladipat	<20	mg/kg	20		Internal Method [DE Food]
a)* Dibutylftalat (DBP)	250	mg/kg	20	63	Internal Method [DE Food]
a)* Dietyladiipat	<20	mg/kg	20		Internal Method [DE Food]
a)* Dietylftalat (DEP)	<5	mg/kg	5		Internal Method [DE Food]
a)* Dietylheksyladiipat (DEHA)	<20	mg/kg	20		Internal Method [DE Food]
a)* Dietylheksylftalat (DEHP)	110000	mg/kg	50	27000	Internal Method [DE Food]
a)* Di-isobutyladiipat	<20	mg/kg	20		Internal Method [DE Food]
a)* Diisobutylftalat (DIBP)	<20	mg/kg	20		Internal Method [DE Food]
a)* Diisodekylftalat (DIDP)	1900	mg/kg	100	480	Internal Method [DE Food]
a)* Diisoheptylftalat (DIHP)	<100	mg/kg	100		Internal Method [DE Food]
a)* Dimetylftalat (DMP)	<5	mg/kg	5		Internal Method [DE Food]
a)* DINCH	<50	mg/kg	50		Internal Method [DE Food]
a)* Di-n-oktylftalat (DNOP)	<100	mg/kg	100		Internal Method [DE Food]
a)* Dipentylftalat (sum av I og N)	<50	mg/kg	50		Internal Method [DE Food]
a)* Sum(Dinonylftalat+Diisononylftalat)(DnNP+DINP)	230	mg/kg	100	58	Internal Method [DE Food]
a)* Tributylfosfat (TBP)	<5	mg/kg	5		Internal Method [DE Food]

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins SOFIA Berlin (Rudower Chaussee), Rudower Chaussee 29, 12489, Berlin

Moss 09.03.2022-----
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger
AR-22-MM-016478-01
EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220350	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	F1	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	0.99	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.16	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	0.040	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	2.2	µg/l	0.05	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.11	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	1.2	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	43	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	NA	µg/l	0.001		Intern metode
Kan ikke rapporteres grunnet ukjent matrikseffekt. Interferens bekreftet med reanalyser.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 28.02.2022


 Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger
AR-22-MM-016479-01
EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220351	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	F2	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	1.0	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.023	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	0.023	µg/l	0.02	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	1.9	µg/l	0.05	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.12	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	1.1	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	19	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	NA	µg/l	0.001		Intern metode
Kan ikke rapporteres grunnet ukjent matrikseffekt. Interferens bekreftet med reanalyser.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 28.02.2022


 Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-016480-01

EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220358	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	K55	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	0.97	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.21	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	0.020	µg/l	0.02	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	2.3	µg/l	0.05	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.14	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	1.3	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	17	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	NA	µg/l	0.001		Intern metode
Kan ikke rapporteres grunnet ukjent matrikseffekt. Interferens bekreftet med reanalyser.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 28.02.2022

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger
AR-22-MM-015830-01
EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-24.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220359	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	K57	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	1.7	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.060	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	0.014	µg/l	0.02	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	4.2	µg/l	0.05	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.16	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.92	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	7.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 24.02.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220360	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	K86	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	0.34	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.028	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	0.012	µg/l	0.02	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	7.2	µg/l	0.05	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.78	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.96	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	19	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	0.001	µg/l	0.001	50%	Intern metode

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 24.02.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

miljo@eurofins.no

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-016481-01

EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220361	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	K39	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	1.0	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.021	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	0.014	µg/l	0.02	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	1.8	µg/l	0.05	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.11	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	1.2	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	4.7	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	NA	µg/l	0.001		Intern metode
Kan ikke rapporteres grunnet ukjent matrikseffekt. Interferens bekreftet med reanalyser.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 28.02.2022

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220362	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	P7920	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	0.25	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.029	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.02		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	0.073	µg/l	0.05	35%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.56	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.19	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	0.77	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 24.02.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger
AR-22-MM-016482-01
EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220363	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	P5033	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	0.082	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.010	µg/l	0.01	50%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.02		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	0.35	µg/l	0.05	35%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.077	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.19	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	33	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)		NA µg/l	0.001		Intern metode
Kan ikke rapporteres grunnet ukjent matrikseffekt. Interferens bekreftet med reanalyser.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 28.02.2022


 Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger
AR-22-MM-016483-01
EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220364	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	P7100	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	0.20	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.039	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	< 0.0040	µg/l	0.02		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	0.088	µg/l	0.05	35%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.050	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	0.070	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	0.93	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)		NA µg/l	0.001		Intern metode
Kan ikke rapporteres grunnet ukjent matrikseffekt. Interferens bekreftet med reanalyser.					

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 28.02.2022


Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger
AR-22-MM-015834-01
EUNOMO-00324605

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-24.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220365	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	K20	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Arsen (As)					
a) Arsen (As) ICP-MS	1.8	µg/l	0.02	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)					
a) Bly (Pb) ICP-MS	0.014	µg/l	0.01	50%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)					
a) Kadmium (Cd) ICP-MS	0.0070	µg/l	0.02	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)					
a) Kobber (Cu) ICP-MS	3.1	µg/l	0.05	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)					
a) Krom (Cr) ICP-MS	0.14	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)					
a) Nikkel (Ni) ICP-MS	1.5	µg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)					
a) Sink (Zn) ICP-MS	9.9	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
Kvikksølv (Hg)	<0.001	µg/l	0.001		Intern metode

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 24.02.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-016357-01**EUNOMO-00324605**

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220366	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	S-5033	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff	29.6	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	3.9	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	73	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.61	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	52	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	19	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	0.12	mg/kg TS	0.01	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	19	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	1500	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 28.02.2022

Kjetil Sjaastad-----
Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Stiftelsen Norges Geotekniske Institutt

Postboks 3930 Ullevål Stadion

0806 OSLO

Attn: Simon Ross Stenger

AR-22-MM-016358-01**EUNOMO-00324605**

Prøvemottak: 22.02.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 22.02.2022-28.02.2022

Referanse: 20200807

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-02220367	Prøvetakingsdato:	17.02.2022		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	SRS		
Prøvemerkning:	S-4600	Analysestartdato:	22.02.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff	65.6	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a) Arsen (As)	1.7	mg/kg TS	1	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Bly (Pb)	7.0	mg/kg TS	1	40%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.20	mg/kg TS	0.2		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kobber (Cu)	55	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Krom (Cr)	23	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg)	0.12	mg/kg TS	0.01	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Nikkel (Ni)	16	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Sink (Zn)	1100	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhgsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 28.02.2022

Kjetil Sjaastad-----
Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.